

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA ODBIORU ROBÓT BUDOWLACH

Nazwa elementu projektu budowlanego	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	
Nazwa zamierzenia budowlanego	BUDOWA PRZYŁĄCZY WODY I KANALIZACJI POPLUCZYN ORAZ HYDROFORNI KONTENEROWEJU SYTUOWANE W M. KOBYŁANKA DZ NR. 862, 860/3 i 861/3 DLA GMINY LIPINKI	
Adres obiektu	KOBYŁANKA	
Kategoria obiektu	XXVI	
Numer działek Jednostka ewidencyjna Obręb	Działka nr 862, 860/3 i 861/3 Gorlice [ 120504_2] Kobylanka 120504_2.0005	
Inwestor:	Gmina Lipinki 38-305 Lipinki 53	
Autorzy projektu	Tytuł, imię, nazwisko Nr uprawnień	Podpis
Opracował	M. Huk	
Gorlice : wrzesień 2023		<b>Egz.</b>

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIE I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJE SANITARNE

ROZBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ W M. KOBYŁANKA

**-nr kodu CPV 45.231.300-8**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

L.p.	Wyszczególnienie	Nr. strony
	Strona tytułowa	1
1	Zakres zadania	2
2	Rozwiązanie techniczne sieci	2
3	Skrzyżowania wodociągów z ist. uzbrojeniem	2
4	Określenia podstawowe	5
5	Ogólne warunki dotyczące robót	7
	5.1 .Materiały	8
	5.2. Kształtki i złącza	8
	5.3. Materiały	8
	5.4. Sprzęt	8
	5.5. Transport	8
6	Wykonanie robót	9
	6.1. Roboty przygotowawcze	9
	6.2. Roboty ziemne	9
	6.3. Podłoże	9
	6.4. Wymagania ogólne dotyczące budowy sieci wodociągowej	10
	6.5. Montaż przewodów	12
	6.6. Montaż uzbrojenia przewodów	15
	6.7. Obiekty na przewodach wodociągowych	16
	6.8. Przyłącze domowe	17
	6.9. Zasypka i zagęszczenie gruntu	17
7	Kontrola jakości i odbiór robót	18
	7.1 .Odbiory robót	18
	7.2. Wymagania i badania w zakresie zgodności z dokumentacją	18
	7.3. Wymagania i badania w zakresie głębokości ułożenia przewodów .	20
	7.4. Wymagania i badania w zakresie podłoża	21
	7.5.Wymagania i badania w zakresie budowy przewodów	22
	7.6. Wymagania i badania w zakresie obiektów na sieci	26
	7.7. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodów	27
	7.8. Wymagania i badania przy odbiorze końcowym	33
	7.9. Zapisywanie i ocena wyników badań	34
8	Przepisy związane	34
9	Normy związane	35

### **1.1. Lokalizacja inwestycji i zakres zadania .**

Dla umożliwienia zasilania budynków mieszkalnych jednorodzinnych i obiektów publicznych usytuowanych w m. Kobylanka , Dominikowice zlokalizowane na terenie Gminy Gorlice oraz m. Kryg i Lipinki zlokalizowane na terenie Gminy Lipinki . Gmina Gorlice wydała warunki przyłączenia do wiejskiej sieci wodociągowej PE 160 usytuowanej na dz.nr. 862 ( pasie drogi powiatowej Gorlice – Dominikowice nr. 1486K ) dla projektowanej budowy lokalnej hydroforni usytuowanej na dz .nr. 860/3. Z uwagi na niskie ciśnienie w sieci wiejskiej Gminy Gorlice obsługującej swoich mieszkańców w m. Kobylanka Gmina Lipinki wybuduje lokalną hydrofornię.

### **Dane materiałowe :**

- rury PE 100 RC szeregu SDR 11 PN16- **PE160x14,6 mm – 35,0 m**

### **2.0. Rozwiązania projektowe sieci wodociągowej .**

#### **2.1. Punkty włączenia do sieci istniejącej i projektowanej .**

Włączenie projektowanych przyłączy wody PE 160 do hydroforni -nastąpi na w pkt 1 i 7 na dz nr. 862 poprzez włączenie do istniejącej sieci wiejskiej.

#### **2.2.Sieć wodociągowa – roboty montażowe .**

Sieć wodociągową projektuje się z rur PEHD 160. Sieć wodociągową wykonać z rur TYTAN typ 2/2 - PE/PE materiał PE 100 RC szeregu SDR 11 PN16- PE 160x14,6mm. Łączenie rur PE wykonać z zastosowaniem połączeń zgrzewanych .Na odcinkach sieci zaznaczone w projekcie zagospodarowania pkt.1 i 7 i profilu sieci wykonać metoda przewiertu sterowanego

#### **2.3.Uzbrojenie sieci wodociągowej .**

Na przyłączach wody w miejscach wskazanych w projekcie zagospodarowania oraz profilu sieci - montować na sieci głównej i przyłączach zasuw wodociągowe miękkouszczelnione DN150 kołnierzowe z trzpieniem wulkanizowanym z obudową teleskopową . Do zasuw stosować obudowy teleskopowe wysokości 900 - 1300 mm Obudowy montować w skrzynkach ulicznych DIN 4056 z napisem „W„ . Zasuw ustawiać na podłożu betonowym aby zapobiec osiadaniu ich i uszkodzeniu rur .

### **3.0. Skrzyżowania sieci wodociągowej z istniejącym uzbrojeniem i obiektami budowlanymi .**

Projektowany przyłącz wody krzyżuje się z :

- a) prowadzona w poprzek pasa drogowego drogi powiatowej nr. 1486K Gorlice – Dominikowice
- b) istniejącymi sieciami gazowymi

Zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami użytkowników sieci przy skrzyżowaniu z w / w uzbrojeniem projektuje się :

#### **ad a)**

Na skrzyżowaniu projektowanej sieci wodociągowej z istniejącymi drogami gminnymi - sieć wodociągowa wykonać z rur **TYTAN typ 2/2 - PE/PE materiał PE 100 RC szeregu SDR 11 PN16** .Odbudowę nawierzchni poboczy po wykonaniu sieci przywrócić do stanu pierwotnego Na czas prowadzenia robót w pasie drogowym należy opracować projekt organizacji ruchu który winien być zaopiniowany przez KP Policji w Gorlicach oraz PZD w Gorlicach . Na jeden miesiąc przed przystąpieniem do robót wystąpić do PZD w Gorlicach z wnioskiem o wydanie decyzji na zajęcie pasa drogowego i prowadzenie robót w pasie drogowym . Odległość wierzchu rury przewodowej od niwelety drogi winna wynosić min. 1,5 m. Po zrealizowaniu przejść ,stan nawierzchni

przywrócić do stanu pierwotnego. Warunki szczegółowe odbudowy nawierzchni zostały określone w Decyzji ZDP w Gorlicach

**ad b)**

Na skrzyżowaniu projektowanej sieci wodociągowej z istniejącymi sieciami gazowymi – nie jest wymagane stosowanie zabezpieczenia. Należy stosować ostrożność przy realizacji wykopów w obrębie sieci gazowych.

Wykopy w pobliżu czynnych sieci wykonywać ręcznie na warunkach określonych przez administratorów sieci w protokole Narady Koordynacyjnej załączonej do projektu.

**4.0.Określenia podstawowe**

- **Aprobata techniczna** - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych; spis jednostek aprobowanych zestawiony jest w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. nr 10 z dnia 8 lutego 1995 r. poz. 48, rozdział2).
- **Atest higieniczny** (dawniej opinia higieniczna) - dokument potwierdzający przydatność wyrobu lub elementu do stosowania w kontakcie z wodą użytkową. Atest higieniczny wydaje Państwowy Zakład Higieny
- **Blok oporowy** – betonowy blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowymi przemieszczeniami - Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami, przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom
- **Certyfikat na znak bezpieczeństwa** - dokument wykazujący, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w PN wprowadzonych do obowiązkowego stosowania i/lub właściwych przepisach prawnych; w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie /zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r Prawo budowlane/ wymagania są szersze i certyfikat wykazuje, że zapewniono zgodność danego wyrobu, procesu lub usługi z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie PN, aprobat technicznych i właściwych przepisów i dokumentów technicznych; w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. /Dz. U. nr 10 z-dnia 8 lutego 1995r., póż. 48, rozdział 6/ podano zakres, zasady i tryb opracowania i zatwierdzenia kryteriów technicznych
- **Ciśnienie robocze** – rzeczywiste ciśnienie czynnika roboczego
- **Ciśnienie nominalne** – liczbowe oznaczenie ciśnienia charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia.
- **Deklaracja dostawcy /deklaracja zgodności/** - procedura, w wyniku której dostawca udziela pisemnego zapewnienia, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z określonymi wymaganiami; zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano deklarację zgodności z PN lub aprobatę techniczną
- **Dopuszczalne ciśnienie robocze** – najwyższe stałe ciśnienie elementu w określonej temperaturze
- **Dokumentacja wykonawcza** - projekt lub jego część z naniesionymi poprawkami, uwzględniającymi zalecenia jednostki zatwierdzającej

- **Głębokość przykrycia** – jest to grubość warstwy ziemi od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury
- **Nominalna grubość ścianki rury ( $e_n$ )** - grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach
- **odbiór techniczny częściowy** — odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu całkowitym po zakończeniu budowy odcinków a mianowicie: podłoża, odcinka przewodu badaniem jego szczelności, obiektów budowlanych na przewodzie, szczelności odcinka przewodu, warstwy ochronnej zasypu ułożonego odcinka przewodu po próbie szczelności.
- **odbiór techniczny końcowy** — odbiór techniczny przewodu po zakończeniu całości robót, przed przekazaniem przewodu do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.
- **Opinia higieniczna** - patrz atest higieniczny
- **Obsypka** - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną otaczający przewód kanalizacyjny.
- **Przepływ obliczeniowy** —umowna wartość strumienia objętości lub strumienia masy wody wyznaczone w dla warunków uznanych za obliczeniowe w danym fragmencie instalacji
- **Przewód wodociągowy magistralny** - -magistrala wodociągowa –przewód wodociągowy doprowadzający wodę do stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych
- **Przewód wodociągowy rozdzielczy** - - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych
- **Przyłącze domowe**- przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociagową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę
- **Podłoże naturalne z podsypką** - Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.
- **Podłoże wzmocnione** - Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji .
- **Podsypka** - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką
- **Średnica nominalna (DN lub dn)** - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
- **Studzienka wodociągowa** – obiekt inżynierski występujący na sieci wodociągowej przeznaczony do zainstalowania elementów uzbrojenia
- **Szereg rur (S) dla rur z tworzywa sztucznego** - liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur.
- **Specyfikacja techniczna** - Dokument określający cechy, które powinien posiadać

wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa i wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu.

- **Uzbrojenie przewodu** – urządzenia zainstalowane na przewodzie nie będące połączeniami, kształtkami służące o celów regulacyjnych, zabezpieczających, pomiarowych, czerpalnych, sterujących itp.
- **Węzeł montażowy** – miejsce, w którym następuje rozgałęzienie odcinków przewodów lub instalowane elementów uzbrojenia.
- **Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego** -liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki
- **Zasyпка wstępna** - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.
- **Zasyпка główna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasyпки wstępnej i terenem.
- **Złącze** – połączenie między sobą poszczególnych odcinków rur i kształtek w sieci wodociągowej. Złącze: wciskowe, tradycyjne-kielichowe, tradycyjne-kołnierzowe, tulejowo-kołnierzowe, sprzęgłów

## **5.0. Ogólne warunki dotyczące robót**

### **5.1. Materiały**

**Do budowy sieci wodociągowych mogą być stosowane :**

1. Rury żeliwne ciśnieniowe kielichowe do połączeń sztywnych o średnicach nominalnych od 500 mm do 1200 mm. W stosowaniu tych rur nie ma ograniczeń. Nie są zalecane jedynie przy przejściach przez przeszkody, w których istnieje możliwość wywołania znacznych obciążeń dynamicznych (ciągi komunikacyjne, mosty itp.). Można je stosować na terenach objętych szkodami górnictwami przy zastosowaniu ołowiu do uszczelniania złączy.
2. Rury żeliwne ciśnieniowe kielichowe do połączeń elastycznych. Elastyczne połączenia gwintowe należy stosować w zakresie średnic nominalnych od 50 do 400 mm, a połączenia śrubowe w zakresie średnic od 500 do 1200 mm.  
  
Rury żeliwne kielichowe do połączeń elastycznych należy stosować wówczas, gdy zastosowanie połączeń sztywnych mogłoby być niekorzystne dla trwałości przewodu (obciążenia dynamiczne) oraz na terenach objętych szkodami górnictwami.
3. Rury żeliwne kołnierzowe do połączeń sztywnych należy stosować w zakresie średnic nominalnych od 50 mm do 1200 mm. Rur tych nie należy stosować na terenach objętych szkodami górnictwami. Nie zaleca się układania ich bezpośrednio na ziemi.
4. Rury stalowe można stosować do budowy przewodów wodociągowych bez ograniczeń, pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia ich od zewnątrz przed korozją, a na terenach objętych szkodami górnictwami przy zastosowaniu odpowiedniego systemu złączy. Do budowy przewodów wodociągowych należy stosować: — rury stalowe ze szwem gwintowane, w zakresie średnic

nominalnych do 100 mm (jedynie na przyłącza domowe),

- rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania, w zakresie średnic nominalnych od 21 do 508 mm,
- rury stalowe ze szwem przewodowe, w zakresie średnic od 10 do 2020 mm,
- rury stalowe bez szwu kielichowe, w zakresie średnic od 90 do 508 mm.

5. Rury żelbetowe można stosować z ograniczeniami .
6. Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu — o średnicach nominalnych od 50 do 400 mm.
7. Rury polietylenowe o średnicach nominalnych od 50 do 250 mm można stosować bez ograniczeń.

### **5.2.Kształtki i złącza**

Do budowy zewnętrznych przewodów wodociągowych należy stosować:

- a) kształtki żeliwne kielichowe,
- b) kształtki i elementy złącz do połączeń elastycznych rur żeliwnych,
- c) prefabrykowane spawane kształtki stalowe i złącza przesuwne typu nasuwki,
- d) złącza typu „Ręka” i „Simplex”,
- e) złącza typu „Gibault”,
- f) kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu,
- g) żeliwne kształtki przejściowe do łączenia z rurami PVC,
- h) kształtki prefabrykowane z polietylenu.

### **5.3.Materiały.**

Zestawienie materiałów załączono za przedmiarem robót

### **5.4. Sprzęt.**

Zestawienie sprzętu załączono za przedmiarem robót

### **5.5.Transport**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego.
- Transportowane materiały należy rozmieścić równomiernie oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdów

Rury powinny być układane w pozycji poziomej, kielichami na przemianlegle na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej i grubości 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi transportowanych rur,

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

- Wymagane jest, aby w przypadku transportu luźnych rur załadunek i rozładunek odbywał się ręcznie,
- Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

Nie wolno stosować zawiesi wykonanych z metalowych lin lub łańcuchów

- Przewóz rur powinno się wykonać w temperaturze powietrza -5 °C do +30 °C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa

przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu nie może przekraczać 1,0 m. Kształtki kanalizacyjne przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur PVC.

## **6.0. Wykonanie robót.**

### **6.1. Roboty przygotowawcze**

- Projektowana oś sieci powinna być wytyczona w terenie przez uprawnionego geodetę
- Oś przewodu oznaczyć w sposób trwały i widoczny  
Punkty na osi trasy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych  
Kołki osiowe należy wbijać na każdym załamaniu trasy  
Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak by istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót

### **6.2. Roboty ziemne**

Wykopy pod sieć wodociągową należy wykonać o ścianach pionowych, ręcznie lub mechanicznie. **Na odcinkach pomiędzy pkt. pkt2L-3L, 39L-41L, 48L-49L, 22L-54L, 23L-58L, 28L-60L, 36L- zaślepka i profilu sieci wykonać metoda przewiertu sterowanego pod wskazanymi w projekcie zagospodarowania działkami prywatnymi i drogami gminnymi. Na pozostałych odcinkach wykonać wykopy otwarte.**

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu

Zabronione jest składowanie urobku w strefie klina naturalnego odłamu

Koparka w czasie pracy powinna znajdować się min 0,6 m poza klinem naturalnego odłamu

Spód wykopu należy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu rodzimego

- W trakcie wykonywania robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu, na ławach celowniczych należy w sposób trwały oznaczyć oś projektowanego kanału.  
Zejście do wykopu należy wykonać po osiągnięciu głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach, co 20,0 m  
Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem określonym w Dokumentacji Projektowej



### **6.3. Podłoże.**

- Grubość podsypki pod przewody kanalizacyjne określa Dokumentacja Projektowa, Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu
  - Powinno być wyprofilowane w taki sposób, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojego obwodu
- Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych nie powinna przekraczać 1,0 cm

#### **6.3.1.Podłoże naturalne**

Stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności)

#### **6.3.1.Podłoże sztuczne (wzmocnione)**

Stosuje się jako : a ) podłoże piaskowe przy:

- naruszeniu gruntu rodzimego
- nienawodnionych skałach
- gruntach spoistych (iły, gliny)
- gruntach makroporowatych kamienistych

b ) podłoże żwirowo - piaskowe przy:

- gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych
- gruntach wodonośnych
- gruntach zbitych i skalistych, jako warstwa wyrównująca
- 

### **6.4.Wymagania ogólne dotyczące budowy sieci wodociągowej .**

1. Technologia układania przewodów powinna zapewniać utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.
2. Przy układaniu przewodu wodociągowego równolegle do innych przewodów i urządzeń uzbrojenia podziemnego należy między zewnętrznymi ściankami tych przewodów zachować odległości:
  - od przewodów gazowych i kanalizacyjnych 1,5 m,
  - od kabli elektrycznych 0,8 m,
  - od kabli telekomunikacyjnych 0,5 m.

W przypadku skrzyżowania przewodów wodociągowych z kanalizacyjnymi, jeżeli odległość jest mniejsza od 0,5 m, należy na przewodzie wodociągowym stosować rurę ochronną.

3. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznur, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.
4. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.
5. Ustalenie kierunków i rzędnych przewodów wodociągowych układanych w wykopach tunelowych należy prowadzić, wykorzystując znaki wysokościowe w tunelu umieszczone w trakcie trasowania wykopu.

6. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.
7. Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie:
  - ręcznie — rury żeliwne, żelbetowe i stalowe do średnicy  $D_n = 200$  mm, przy czym rury z tworzyw sztucznych należy opuszczać za pomocą lin konopnych,
  - mechanicznie — pozostałe rury — za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów.

Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopów.

8. Rury o niewielkiej masie należy układać w wykopie ściśle osiowo, ręcznie lub za pomocą drągów. Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie.
9. Przy opuszczaniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonywaniu połączeń należy naprawić.
10. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym powinno zapewniać oparcie wzdłuż całej długości na co najmniej 1/4 obwodu przewodu symetrycznie do jego osi.

Przy układaniu rurociągu nie dopuszcza się podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.
11. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy rur i rodzaju złączy.
12. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać:
  - dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
  - dla pozostałych przewodów 2 cm.
13. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać:
  - dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
  - dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm.
14. Zmianę kierunków przewodów w poziomie i pionie należy wykonywać odpowiednimi kształtkami (łuki, kolana).

Dopuszcza się dokonywanie zmian kierunku przewodów na złączach przewodów, gdy kąt odchylenia spełnia następujące warunki:

  - a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt  $\alpha$  nie przekracza wielkości dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podanej w warunkach technicznych wytwórni dla danej długości i średnicy przewodu,

- b) dla rur żelbetowych, gdy kąt odchylenia nie przekracza wartości  
 $\alpha \leq 1^\circ$  ( $\text{tga } \alpha = 0,017$ ),
  - c) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie nie przekracza wartości  $\alpha \leq 2^\circ$ , a tangens kąta odchylenia wartości 0,035.
15. Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być co najmniej taka, aby jego przykrycie mierzone od powierzchni przewodu o rzędnej projektowanego terenu było większe od głębokości przemarzania gruntów o 0,4 m dla rur średnicy mniejszej od 1000 mm i 0,2 m dla średnic większych.
18. Przy układaniu przewodów należy wykonać odpowiednio zabezpieczenia przed przemieszczaniem się w pionie i planie. Bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami i hydrantami, a także przy zmianach kierunku na sieci:
- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zmianach kierunku, które wymagają zastosowania kształtek,
  - b) dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych poprzez spawanie na styk) średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż  $10^\circ$ .

Na terenach szkód górniczych wszystkie końcówki i zmiany kierunku przewodów powinny być zabezpieczone za pomocą bloków oporowych, jeżeli dokumentacja techniczna nie przewiduje innego zabezpieczenia.

Z obu stron bloku oporowego powinny być zabudowane odpowiednie kompensatory w przypadku układania rur żeliwnych **lub** stalowych. 17. Rury żeliwne i stalowe należy zabezpieczyć przed prądami błądzącymi, zgodnie z dokumentacją techniczną.

## **6.5. Montaż przewodów**

### **6.5.1. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu**

1. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu można układać w różnych warunkach gruntowych w temperaturze powietrza od 0 do  $+30^\circ\text{C}$ . Połączenia rur z PVC z rurami stalowymi lub żeliwnymi należy wykonać w temperaturze od 5 do  $15^\circ\text{C}$ .
2. Rury z PVC łączy się za pomocą:
  - kielichowych połączeń wciskowych uszczelnianych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym,
  - połączeń klejonych,
  - złączy kołnierzowych z uszczelką gumową, wykonywanych za pomocą naklejanych na boki koniec rury specjalnych tulei z PVC i luźnych kołnierzy żeliwnych lub specjalnych żeliwnych kształtek.
3. Odgałęzienia i połączenia z armaturą wykonuje się za pomocą żeliwnych kształtek przejściowych, a zmiany kierunku przewodu za pomocą łuków kielichowych z PVC lub przez gięcie rur.
4. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie

przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przecinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznakowanie,
- formowanie kielichów do klejenia,
- gięcie,
- klejenie.

5. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego lub złącza klejonego należy zukosować bosc końce rury pod kątem  $15^\circ$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym lub klejowym zaznaczyć głębokość złącza
6. W przypadku braku odpowiednich łuków lub kolan albo gdy posiadane łuki nie odpowiadają projektowanej zmianie kierunku przewodu, dopuszcza się gięcie, kształtując odpowiednio odcinek rury lub zmieniając kąt posiadanego kolana lub łuku. Wyginanie rur powinno być wykonane na odpowiednim szablonie na powierzchni terenu przed ich montażem w wykopie z wypełnieniem rury drobnym suchym piaskiem i podgrzaniem do temperatury  $120\text{—}130^\circ\text{C}$ .
7. Złącze klejone należy wykonywać w uformowanym kielichu, jeżeli łączymy elementy, które nie mają kielicha wykonanego fabrycznie.  
  
Formowanie kielicha można przeprowadzić wykorzystując bosy koniec rury lub za pomocą odpowiedniej formy stalowej.
8. Powierzchnie przeznaczone do klejenia, wewnętrzną kielicha lub tulei kołnierzowej i zewnętrzną bosc końca rury, należy starannie oczyścić i przetrzeć papierem ściernym (korundowym nr 120) w kierunku poprzecznym do osi rury, a luz pomiędzy bosym końcem a kielichem nie powinien być większy niż 0,6 mm.  
  
Powierzchnie przeznaczone do klejenia należy odtłuścić marszczonym papierem zwilżonym w rozpuszczalniku (chlorek metylu).  
  
Klej należy nanosić (warstwą ok. 0,5 mm) równocześnie w kielichu od jego najgłębszego miejsca i na bosym końcu rury od oznaczonej linii wcisku do krawędzi. Następnie natychmiast po nałożeniu kleju, wcisnąć do kielicha bosy koniec ruchem ciągłym, bez przerwy.  
  
Operacja klejenia od momentu rozpoczęcia nakładania kleju do wykonania połączenia powinna być zrealizowana w czasie krótszym od 1 minuty. Sklejone elementy należy pozostawić bez poruszania w czasie 5 minut, a gdy temperatura otoczenia jest mniejsza od  $+10^\circ\text{C}$  przez 15 minut.
9. Przy układaniu przewodu wodociągowego w wykopie bez obudowy ścian (gdy nie ma rozpór poprzecznych) całe odcinki rurociągów należy wykonywać na powierzchni, z wyjątkiem montażu ciężkich węzłów żeliwnych. Zmontowany odcinek rurociągu powinien być ułożony na podkładach drewnianych na poboczu wykopu lub na pomostach nad wykopem. Przy opuszczaniu odcinka rurociągu do wykopu, należy zwracać uwagę na utrzymanie dopuszczalnej strzałki ugięcia oraz, aby oznaczenia głębokości wcisku na bosych końcach złączy kielichowych były stale widoczne i żeby nie wysunięto bosc końca z kielicha więcej niż 0,5 do 1,0 cm.

10. W przypadku wykopu o ścianach obudowanych należy opuszczać do wykopu pojedyncze rury i węzły.
11. Zmiany kierunku trasy przewodu w planie, gdy kąt załamania nie przekracza  $5^\circ$ , można dokonać przez wygięcie rur na zimno.
12. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go talkiem lub płynem FF. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy specjalnego urządzenia.
13. Złącza klejone wykonywać należy tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy zachodzi możliwość niszczącego działania wody gruntowej na gumowe uszczelki lub gdy zachodzi konieczność wykonania złączy stałych w przypadku ruchów poprzecznych rurociągu (np. na terenach szkód górniczych).
14. W przypadkach przejścia na inny rodzaj przewodu lub łączenia przewodów z armaturą kołnierзовą stosuje się złącza kołnierzowe wykonane za pomocą kołnierzy żeliwnych. Złącza kołnierzowe wymagają starannego zabezpieczenia przed korozją.

#### **6.5.2. Rury polietylenowe**

1. Rury polietylenowe można układać w temperaturze otoczenia od  $-20$  do  $+50^\circ\text{C}$ .
2. Rury polietylenowe należy łączyć za pomocą:
  - łączników zaciskowych, odpowiednio formując końcówki,
  - zgrzewania czołowego,
  - połączeń kołnierzowych wykonanych przy zastosowaniu tulei polietylenowych kołnierzowych, luźnych kołnierzy i uszczelek gumowych,
  - prefabrykowanych kształtek polietylenowych wykonanych z rur polietylenowych, łącząc przez zgrzewanie.

Odgałęzienia wykonuje się za pomocą trójników żeliwnych gwintowanych lub kołnierzowych, a zmiany kierunku przez wyginanie rur polietylenowych na zimno lub na gorąco.
3. Montaż przewodu za pomocą zgrzewania czołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą należy wykonywać na zewnątrz wykopu. Odcinek zmontowanego przewodu powinien mieć ok. 100 m długości i być zakończony tulejami kołnierzowymi z luźnymi żeliwnymi kołnierzami dociskowymi.
4. Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez odcięcie końców rur piłą o drobnym uzębieniu, a następnie ich oczyszczenie. Piła w trakcie przecinania rur powinna być prowadzona w prowadnicach odpowiedniego szablonu (np. korytka drewnianego), gwarantującego zachowanie prostokątności płaszczyzny czołowej do osi rury. Po obcięciu końce rur należy wyrównać i oczyścić z postrzępionych części materiału za pomocą noża oraz pilnika zdzieraka.

5. Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie czołowe należy wykonywać za pomocą specjalnie do tego celu przygotowanych urządzeń. Wykonane połączenie nie powinno być poddawane żadnym naprężeniom zewnętrznym przez minimum 2 godziny. W przypadku nie-centrycznego zgrzewania rur lub też stwierdzenia zaniku wypływu na części obwodu rury, połączenie należy uznać za niepewne, zgrzane rury przeciąć i całą operację powtórzyć.
6. Przy łączeniu rur polietylenowych za pomocą łączników zaciskowych należy uformować końcówki rury w kształcie stożka.

Prawidłowo uformowany stożek powinien ściśle przylegać do stożkowej części elementu łączonego, powierzchnie zewnętrzne kielicha i rury powinny być równe i gładkie, a oś rury i kielicha powinny tworzyć linię prostą.
7. Zmiany kierunku przewodu wykonanego z rur polietylenowych, gdy promień gięcia jest większy od 12 średnic zewnętrznych rur, można wykonywać bez podgrzewania.

Łuki o promieniu w granicach od 6 do 12 średnic zewnętrznych należy wykonywać po ogrzaniu rury do stanu plastycznego. Minimalny wewnętrzny promień wyginania rury na gorąco nie może być mniejszy od 3 średnic zewnętrznych, przy czym gdy promień gięcia jest mniejszy od 6 średnic, rurę przed ogrzaniem i wygięciem należy wypełnić piaskiem.
8. Podgrzewania i wyginania nie należy przeprowadzać w wykopie. Rurę należy unieść nad podłoże, a następnie ogrzać w miejscu projektowanego gięcia do temperatury  $+110^{\circ}\text{C}$  przy dużych promieniach gięcia lub do  $+125^{\circ}\text{C}$  przy mniejszych promieniach.

Przy ogrzewaniu płomień palnika powinien być miękki i nieskoncentrowany i nie powodować nadtopienia rury, (błyszcząca powierzchnia rury). Długość uplastycznionego odcinka rury powinna odpowiadać długości przyszłego łuku.

Po uformowaniu łuku — przed zdjęciem sił wyginających — rurę należy schłodzić wodą do temperatury poniżej  $30^{\circ}\text{C}$ .
9. Odcinki rur zgrzane w przewód długości ok. 100 m należy ułożyć wzdłuż wykopu. W przypadku wykopu nie odeskowanego przewód zsuwa się delikatnie do wykopu.

W przypadku wykopu odeskowanego wprowadza się go pomiędzy rozparcia deskowania i przesuwa po dnie wykopu w kierunku układania. Duża elastyczność rur umożliwia swobodne ich wyginanie i znacznie ułatwia operację układania. Układanie rur w wykopie należy wykonywać ręcznie zwracając uwagę, aby przewód nie uległ porysowaniu o wystające z umocnień ściany ostre przedmioty. Po opuszczeniu należy ułożyć rury zgodnie z projektowaną osią przewodu.
10. Po ułożeniu przewodu w wykopie należy wykonać odpowiednie połączenia kołnierzone skręcane śrubami.

Kołnierze i śruby należy zabezpieczyć przed korozją odpowiednią izolacją.
11. W sporadycznych przypadkach można dopuścić wykonanie połączeń zgrzewanych bezpośrednio w wykopie. W tym celu należy w miejscu zgrzewania przewodu odpowiednio poszerzyć wykop.
12. Przewody wodociągowe z rur polietylenowych nie wymagają stosowania bloków oporowych przy zmianie kierunku.

## **6.6.Montaż uzbrojenia przewodów**

1. Zasuwy i odwodnienia należy montować w trakcie wykonywania przewodów. Natomiast hydranty i odpowietrzenia należy montować na przewodzie po przeprowadzeniu próby szczelności, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe.
2. Sposób połączenia z uzbrojeniem uzależniony jest od typu armatury i rodzaju stosowanych złączy i materiału przewodów. W przypadku montażu uzbrojenia na przewodach z tworzyw sztucznych należy montować całe węzły prefabrykowane (armatura i wszystkie niezbędne kształtki przejściowe).
3. Zasuwy średnic większych od 200 mm powinny mieć obejścia z zaworami odciażającymi średnicy 15 mm. Natomiast dla zasuwy średnicy większej od 400 mm zawór odciażający powinien mieć średnicę równą 20 mm.
4. Zasuwy średnic powyżej 500 mm należy ustawiać w specjalnych studzienkach rewizyjnych, stosując pod korpus zasuwy podporę z bloku betonowego.
5. Zasuwy podziemne należy ustawiać na blokach z betonu lub cegieł, przed połączeniem z przewodami, aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuwy. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10 cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły.  
  
Rura ochronna i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym.
6. Dławnice zasuw należy zabezpieczyć izolacją cieplną, gdy wierzch dławnicy zasuwy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.
7. Zasuwy rurociągów na terenach szkód górniczych powinny być zabezpieczone z jednej strony kompensatorem, a z drugiej strony połączone z rurą zakotwioną w ścianie studzienki.
8. Hydrant podziemny należy łączyć z przewodem wodociągowym przez trójnik wmontowany w przewód, odcinek rury prostej i kolano kielichowo-kołnierzowe ze stopką.

Wymagania dla rury ochronnej, skrzynki ulicznej oraz pionowego ustawienia są identyczne jak dla zasuw.

9. Odpowietrzniki i napowietrzniki należy montować w najwyższych punktach przewodu na odnodze trójnika kielichowego kołnierzowego skierowanej ku górze. Umieszczać je należy w studzienkach podziemnych zabezpieczonych przed mrozem.
10. Skrzynki zasuw i hydrantów należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem poprzez ich obrukowanie.

## **6.7.Obiekty na przewodach wodociągowych**

1. Obiekty budowlane na przewodzie, np.: studzienki, przejście pod ciekami, drogami, ulicami, torami kolejowymi lub tramwajowymi, przejścia przez ściany lub stropy obiektów budowlanych, kanały, tunele oraz bloki oporowe, należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w tomie I WTWiO oraz na

podstawie wymagań indywidualnych, dostosowanych do warunków miejscowych.

2. Rury ochronne powinny mieć grubość ścianek nie mniejszą niż 6 mm.
3. Rury ochronne powinny się kończyć w studzienkach rewizyjnych po obydwu stronach przeszkody, w których przewód wodociągowy powinien być przystosowany do demontażu, natomiast zasuwy odcinające powinny być usytuowane na zewnątrz odcinka.
4. Stalowe tuleje osłonowe przy przejściach przez ściany lub stropy obiektów budowlanych (gdzie ewentualna awaria może spowodować uszkodzenie budowli) należy dokładnie uszczelnić na całej długości.
5. Studzienki, kanały i tuleje należy zdrenować, jeżeli zwierciadło wody gruntowej znajduje się powyżej ich dna.
6. Studzienki należy z zewnątrz zabezpieczyć przed korozją w sposób odpowiadający rodzajowi i stopniowi agresywności środowiska.
7. Bloki oporowe należy odizolować od przewodu wodociągowego np. warstwą papy bitumicznej.
8. Ściany bloków oporowych powinny przylegać do nienaruszonego gruntu w sposób zapewniający stateczność bloku.
9. Sposób i rodzaj zabezpieczenia bloków oporowych przed korozją powinien być przystosowany do stopnia agresywności i rodzaju środowiska wg tomu I WTWiO, rozdz. 30.
10. Przewody z rur stalowych i żeliwnych układane na podporach powinny być tak ułożone, aby zapewnić dylatację pomiędzy przewodem a konstrukcją obiektu, do której zamocowano podpory.

#### **6.8. Przyłącze domowe**

1. Przewody stanowiące połączenie instalacji wodociągowej obiektu z przewodami ulicznymi należy wykonywać tak jak zewnętrzne przewody wodociągowe.
2. Połączenie z przewodem ulicznym powinno być dokonane za pomocą trójnika wmontowanego w przewód wodociągowy przy jego układaniu lub za pomocą opaski z nawiertką i zaworem.
3. Przewód przyłącza wodociągowego powinien być ułożony ze spadkiem w kierunku sieci wodociągowej.

#### **6.9. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

- Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie,
- Grubość warstwy ochronnej przewiduje Dokumentacja Projektowa Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach :

1. wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach.
2. po próbie szczelności złącz rur , wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
3. zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i



kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0.1-0.2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

## **7.0 Kontrola jakości i odbiór robót**

### **7.1. Odbiory robót**

1. Przed przekazaniem przewodu do eksploatacji lub odcinka przewodu (jeżeli może on być wcześniej oddany do eksploatacji) należy przeprowadzić odbiór techniczny końcowy.
- 2 Długość odcinka przewodu przeznaczonego do odbioru częściowego, jeżeli w uzgodnionej z wykonawcą i zleciłodawcą dokumentacji nie przewiduje się dłuższych odcinków, nie powinna być mniejsza niż 50 m i powinna wynosić:
  - około 300 m dla przewodów z rur żeliwnych i z tworzywa sztucznego PE, bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych i PVC w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych,
  - dla przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych (ze skarpami) przy liczbie złączy co najmniej 11 sztuk

z rur PVC — około 600 m,

z rur stalowych — około 1000 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia przewodu lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

### **7.2. Wymagania i badania w zakresie zgodności z dokumentacją**

1. Zgodność z dokumentacją techniczną. Poszczególne fazy robót powinny być wykonane zgodnie z przyjętą dokumentacją. Ewentualne odstępstwa powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny lub innym równorzędnym dokumentem. W przypadku braku ścisłej inwentaryzacji przy wymianie istniejących przewodów (remont kapitalny) dopuszcza się odstępstwo od dokumentacji dla wymagań dotyczących:
  - dopuszczalnych odchyień w planie krawędzi podłoża,
  - dopuszczalnych odchyień wykonanego podłoża,
  - dopuszczalnych odchyień osi, spadku oraz głębokości ułożenia przewodu.
2. Dokumentacja techniczna dla odbioru częściowego. Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:
  - a) projekt techniczny z naniesionymi na nim zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z pomiarami do punktów stałych,
  - b) dokumenty określające rodzaj i stopień agresywności środowiska stanowiące podstawę opracowań i dokumentów podanych w a),
  - c) dziennik budowy,

- d) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- e) protokoły częściowych odbiorców poprzednich faz robót.

3. Dokumentacja techniczna dla odbioru końcowego. Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) dokumenty jak pkt 2
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c) protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- d) protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych w przypadku przeznaczenia go do wody pitnej,
- e) inwentaryzacja geodezyjna przewodów, kanałów i obiektów na planach sytuacyjnych, wykonana przez przedsiębiorstwo geodezyjne.

4. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku norm powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Dla rur stalowych powinno być dołączone zaświadczenie jakości rur z oceną wyników badań wg PN-80/ H-74219, a dla kształtek i kompensatorów wykonanych w ramach produkcji warsztatowej — wg PN-77/ B-06200 wraz z oceną sprawdzenia szczelności.

### **7.2.1. Rodzaje badań**

- a) badanie zgodności z dokumentacją
- b) badanie materiałów

#### **7.2.1.1 Badanie zgodności z dokumentacją. Badanie**

zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną następuje przez:

- sprawdzenie, czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do projektu technicznego,
- sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie, czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych.

#### **7.2.1.2. Badanie materiałów.**

Sprawdzenie użytych do przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji:

- a) pośrednio na podstawie dokumentów, określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, warunkami

technicznymi podanymi przez wytwórnie lub warunkami umownymi,

- b) bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub odpowiednie badania specjalistyczne, porównując cechy jak w a).

Zapisywanie i ocena wyników **badania**.

### **7.3. Wymagania i badania w zakresie głębokości ułożenia przewodów.**

#### **I - Wymagania**

1. Głębokość ułożenia przewodu. Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie  $h_n$  mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  wg PN-81/B-O3020:

- a) o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm,  
b) o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

Wielkość  $h_n$  powinna odpowiednio wynosić:

	dla a)	dla b)
— w strefie o $h_z = 0,8$ m,	1,2 m,	1,0 m,
— w strefie o $h_z = 1,0$ m,	1,4 m,	1,2 m,
— w strefie o $h_z = 1,2$ m,	1,6 m,	1,4 m,
— w strefie o $h_z = 1,4$ m,	1,8 m,	1,6 m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją

cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy zasuw znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

2. Odległość budowli sąsiadującej. Odległość osi przewodu w planie od pionowej ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją. Odległość krawędzi dna wykopu  $a$ , m, od pionowej ściany fundamentu budowli sąsiadującej z wykopem, jeżeli nie zostały zastosowane specjalne zabezpieczenia, powinna być równa lub większa od wartości obliczonej z dokładnością 0,1 m wzoru wg

PN -81/B-10725

3. Zabezpieczenie sąsiadującej budowli.

Sąsiadującą z wykopem budowlę, jeżeli nie można zachować warunków

określonych w pkt 2 należy zabezpieczyć przed możliwością zsuwu gruntu spod fundamentów budowli.

Zabezpieczenie budowli należy wykonać zgodnie z dokumentacją, a w przypadku gdy takie zabezpieczenie nie zostało przewidziane, przez pozostawienie, obudowy wykopu, budowę muru oporowego, zagęszczenie zasypu oraz jego stabilizację lub w inny sposób.

#### **II- Badania**

Rodzaje badań

- a) badanie głębokości ułożenia przewodu

- b) badanie odległości budowli sąsiadującej
  - c) badanie zabezpieczenia sąsiadującej budowli
1. Badanie głębokości ułożenia przewodu wykonuje się przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuw, a następnie obliczenie różnicy  $h_n$  pomiędzy zmierzoną rzędną a rzędną projektowanego terenu.  
Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuw a na przewodzie, w odległościach co najmniej 50 m.
  2. Badanie odległości budowli sąsiadującej. Badanie odległości osi przewodu od budowli oraz krawędzi dna wykopu od ściany fundamentu budowli sąsiadującej z wykopem wykonuje się przez pomiar taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m i porównanie z odległością w dokumentacji oraz z wielkością  $a$ , obliczoną wg 4.1.2, na podstawie zmierzonych rzędnych dna wykopu i dna fundamentu budowli, przy użyciu niwelatora i łąty niwelacyjnej z dokładnością do 1 cm.
  3. Badanie zabezpieczenia sąsiadującej budowli należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, sprawdzenie zgodności z dokumentacją, a w przypadku specjalnych budowli zabezpieczających — przez wykonanie odpowiednich pomiarów.
  4. Zapisywanie i ocena wyników badań

#### **7.4. Wymagania i badania w zakresie podłoża.**

##### **I. Wymagania**

1. Podłoże naturalne powinien stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności (odwodniony trwale lub na okres budowy) o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa (0,5 kG/cm<sup>2</sup>), dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 'A obwodu), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego.
2. Podłoże wzmocnione (sztuczne) powinno być wykonane zgodnie z BN-83/8836-02 z wyjątkiem przypadków, dla których udokumentowano konieczność zastosowania podłoża o większych rozmiarach, zwiększenia jego wytrzymałości lub ułożenia przewodu w ustabilizowanym nasypie względnie nad terenem na podporach z izolacją cieplną.  
  
W przypadku wykonania podłoża wzmocnionego w formie podsypki z piasku lub z innych sypkich materiałów w gruntach spoistych lub skalistych wg PN-68/ B-06050 oraz dla ochrony izolacji zewnętrznej rur przed uszkodzeniami grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,1 m.  
  
Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu.
2. Dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać:
  - a) dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
  - b) dla pozostałych przewodów 5 cm.
3. Dopuszczalne odchylenia spadku. Różnice rzędnych wykonanego podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w projekcie, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
  - b) dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.

## **II. Badania**

- a) badanie podłoża naturalnego
  - b) badanie podłoża wzmocnionego
  - c) badanie odchylenia w planie
  - d) badanie odchylenia spadku
1. Opis badań . Badanie podłoża naturalnego. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, które polegają na stwierdzeniu, czy grunt podłoża jest sypki, naturalnej wilgotności, czy nie został podebrany i nadaje się na podłoże.  
  
Jeśli grunt rodzimy nie jest zgodny z określonym w dokumentacji, ustalenie jego przydatności powinno nastąpić:
    - a) w przypadku przewidywania niższej wytrzymałości gruntu od wymaganej — po przeprowadzeniu dodatkowych badań i wyznaczeniu naprężeń dopuszczalnych w gruncie, wg PN-81/B-03020;
    - b) w przypadku przewidywania szkodliwego działania środowiska na materiał przewodu — po określeniu na podstawie badań laboratoryjnych rodzaju i stopnia agresywności środowiska;
    - c) w przypadku występowania wody gruntowej w warunkach innych niż były przewidziane w dokumentacji — po wprowadzeniu nowej decyzji projektowanej dotyczącej zagadnienia wody gruntowej.
  2. Badanie podłoża wzmocnionego. Zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z projektem sprawdza się przez oględziny zewnętrzne i pomiar, a w szczególności przez zmierzenie grubości warstwy tłucznia, żwiru lub betonu oraz warstwy podsypki, za pomocą miarki z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odbieranego odcinka oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.
  3. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie. Sprawdzenie Odchylenia krawędzi podłoża przeprowadza się przez odrzutowanie pionem na podłoże osi przewodu wyznaczonej na ławach celowniczych i wykonanie pomiaru odchyłek krawędzi podłoża od rzutu osi przewodu.  
  
Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie co najmniej o 30 m.
  4. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku. Sprawdzenie różnicy rzędnych podłoża (powodujących odchylenia spadku) przeprowadza się przy użyciu ław celowniczych. W przypadku odchylenia należy zmierzyć różnicę rzędnych. Pomiar należy wykonać łatą niwelacyjną z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.
  5. Zapisywanie i ocena wyników badań

## **7.5. Wymagania w zakresie budowy przewodów**

### **I- Wymagania**

#### **1. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym.**

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż- całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do swojej osi.

#### **2. Ułożenie przewodu na podłożu wzmocnionym.** Przewód powinien być ułożony na podłożu wzmocnionym zgodnie z dokumentacją.

#### **3 Ułożenie przewodu na podporach.** Przewód z rur stalowych i żeliwnych układany na podporach wewnątrz i na zewnątrz budowli powinien być tak ułożony, aby zapewnić dylatację między przewodem a konstrukcją i uniemożliwić przenoszenie oddziaływania konstrukcji na przewód lub przewodu na konstrukcję w sposób szkodliwy.

#### **4. Dopuszczalne odchylenia osi przewodu.** Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekroczyć:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- b) dla przewodów azbestowo-cementowych 5 cm,
- c) dla pozostałych przewodów 2 cm.

#### **5. Dopuszczalne odchylenia spadku przewodu.** Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie (powodujące odchylenia spadku) nie powinny w żadnym punkcie przewodu przekroczyć:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- b) dla przewodów azbestowo-cementowych  $\pm 3$  cm,
- c) dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,

i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku-ani zmniejszenia jego do zera.

#### **6. Stosowanie złączy Simplex.** Do łączenia rur azbestowo-cementowych wszystkich średnic z kształtkami przejściowymi, z zasuwaniami w specjalnym wykonaniu wmontowanymi bezpośrednio w przewodzie oraz dla przewodów azbestowo-cementowych o średnicach większych niż 250 mm i ciśnieniach roboczych powyżej 0,5 MPa (5 kG/cm<sup>2</sup>) nie należy stosować złączy Simplex.

#### **7. Zmiany kierunków przewodu.** Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki i trójniki w przypadkach, gdy kąt odchylenia $\alpha$ w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy  $\alpha$  przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu (dla długości rury i jej średnicy) podanych w warunkach technicznych wytwórni;
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza  $2^\circ$  kąta odchylenia ( $\text{tg}$  kąta skrzyżowania 0,035).

#### **8 Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie.** Wykonanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne

umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,
  - b) dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawania na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż  $10^\circ$ .
9. Zabezpieczenie przewodu przy przejściu pod stałymi przeszkodami. Przejścia pod stałymi przeszkodami (jak np. drogi i ulice o ciężkim ruchu pojazdów, tj. o obciążeniu jezdni ruchem powyżej 10 000 ton na dobę, liczbę pojazdów powyżej 2300 na dobę, tory kolejowe i tramwajowe) oraz przez obiekt powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją, przy czym:
- rura ochronna powinna się kończyć w studzienkach, których przewód powinien być przystosowany do demontażu a zasuwę odcinającą powinny znajdować się na zewnątrz studzienek,
  - stalowa tuleja, w której prowadzony jest przewód przez obiekt w miejscach gdzie ewentualna awaria przewodu może spowodować uszkodzenia innych budowli, powinna być dokładnie uszczelniona w zależności od medium wewnątrz obiektu.
10. Zabezpieczenie przewodu przed korozją. Rury oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe lub uszczelnione folią aluminiową powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją. Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.
- Połączenia rur żeliwnych i stalowych, po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu, powinny być dokładnie oczyszczone a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenia z izolacją rur.
11. Zabezpieczenia przewodów z rur żeliwnych przed prądami błędzającymi powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją.
12. Warstwa ochronna zasypu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu.
- Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić:
- dla przewodów z rur żeliwnych — 0,5 m,
  - dla przewodów z innych rur — co najmniej 0,3 m, ponad wierzch rury.
- Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnio-ziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/ B-06050.

## **II- Badania**

- a) badanie ułożenia- przewodu na podłożu
- b) badanie odchylenia osi przewodu
- c) badanie odchylenia spadku
- d) badanie zastosowania złączy Simplex

- e) badanie zmiany kierunków przewodu
  - f) badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem
  - g) badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach
  - h) badanie zabezpieczenia przed korozją
  - i) badanie zabezpieczenia przed prądami błędzającymi
  - j) badanie zasypki przewodu
1. Badanie ułożenia na podłożu. Sprawdzenie ułożenia przewodu na podłożu naturalnym, wzmocnionym i na podporach należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
  2. Badanie odchylenia osi przewodu. Sprawdzenie nieprzekroczenia dopuszczalnych odchylenia osi przewodu przeprowadza się przez odrzutowanie pionem na ułożony przewód osi przewodu wyznaczonej na ławach celowniczych i zmierzenie odchyłek rzutu osi od rzeczywistej osi ułożonego przewodu. Pomiar należy wykonać miarką z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.
  3. Badanie odchylenia spadku. Sprawdzenie różnicy rzędnych przewodów (powodującej odchylenia spadku) przeprowadza się przy użyciu łąty niwelacyjnej i niwelatora, przez obliczenie rzędnych przewodu i porównanie ich z założonymi w projekcie. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.
  4. Badanie zastosowania złączy Simplex. Sprawdzenie zastosowania złączy Simplex przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.
  5. Badanie zmiany kierunków przewodu. Sprawdzenie prawidłowości wykonanych zmian kierunku przewodu wykonuje się:
    - a) dla zmiany kierunków przy użyciu kształtek — przez stwierdzenie zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania,
    - b) dla zmiany kierunku na złączu rur — przez pomiar przyprostokątnych trójkąta prostokątnego, którego ostry kąt tworzą osie rur złącza i obliczenie ilorazu zmierzonych wielkości (tangensa powstałego kąta) z dokładnością do 0,001.
  6. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się. Prawidłowość wykonanych zabezpieczeń przewodów przed przemieszczaniem się należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne oraz wykonanie pomiarów umocnień zabezpieczających i porównanie ich z określonymi w dokumentacji.
  7. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach. Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami i przez ściany obiektów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
  8. Badanie zabezpieczenia przed korozją. Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przewodów z rur żeliwnych i stalowych przed korozją wykonuje się po próbie szczelności odcinka przewodu przez oględziny zewnętrzne, przy czym:
    - a) izolację powierzchniową przewodu i złączy należy wyrywkowo opukać młotkiem drewnianym i stwierdzić, czy izolacja trwale przylega na całej powierzchni,
    - b) należy skontrolować styki i zmierzyć miarką szerokość zakładów z dokładnością do 1 cm.
  9. Badanie zabezpieczenia przewodów przed prądami błędzającymi. Sprawdzenie



zabezpieczenia przewodów z rur żeliwnych i stalowych przed prądami błądzącymi przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, zwracając szczególną uwagę na wykonanie pokryw i rur ochronnych oraz punktów kontrolnych wg

BN-74/ 8976-02.

10. Badanie zasypki przewodu. Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar, miarką, wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury w jej kluczu, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi a szczególnie ubicia jej z boku rur.

Pomiar należy wykonać miarką z dokładnością do 10 cm co najmniej w trzech dowolnie wybranych miejscach oddległych od siebie nie mniej niż 30 m.

11. Zapisywanie i ocena wyników badań

## **7.6. Wymagani i badania w zakresie obiektów na sieci .**

### **I – Wymagania**

- 1 .Wymagania ogólne. Obiekty budowane na przewodzie, np.: studzienki, przejścia pod ciekami, drogami, ulicami, torami kolejowymi i tramwajowymi, w rurach ochronnych, kanałach lub tunelach oraz bloki oporowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją.
- 2.Wymagania szczególne
  - a) Odległość gabarytu wbudowanej armatury złączy rur i kształtek od dna, od ścian i stropu (nierozbieralnego) oraz od mnych przewodów powinna umożliwiać prawidłową eksploatację i konserwację a wbudowana armatura nie powinna obciążać przewodu w sposób szkodliwy.
  - b) Studzienki, kanały i tunele powinny być zdrenowane, jeżeli zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej ich dna.
3. Zabezpieczenie studzienek przed korozją. Studzienki powinny być z zewnątrz zabezpieczone przed korozją w sposób odpowiadający rodzajowi i stopniowi agresywności środowiska, przy czym:
  - izolacja powierzchniowa studzienek powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę, przywierającą do zewnętrznej powierzchni ścian, sięgać 0,5 m ponad najwyższy poziom wód w terenie, a połączenia izolacji pionowej i poziomej oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na siebie na szerokość co najmniej 0,1 m,
  - okładziny zabezpieczające izolację studzienek powinny sięgać co najmniej 0,1 m powyżej izolacji pionowej, a spoiny ich powinny być dokładnie wypełnione.
4. Bloki oporowe. Budowa bloków oporowych powinna odpowiadać następującym warunkom:
  - bloki powinny być odizolowane od przewodu,
  - ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego grantu zapewniać stateczność bloku,
  - sposób i rodzaj zabezpieczenia bloków oporowych przed korozją powinien odpowiadać rodzajowi i stopniowi agresywności środowiska.

## **II- Badania**

### Rodzaje badań

- a) badanie wykonania obiektów budowlanych
- b) badanie wykonania przewodu w obiektach
- c) badanie zabezpieczenia studzienek
- d) badanie wykonania • bloków oporowych

### Opis badań

1. Badanie wykonania **obiektów budowlanych** na przewodzie przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne oraz pomiar gabarytów wewnętrznych i porównanie z danymi w dokumentacji.
2. Badanie wykonania przewodu w **obiekcie** przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, zmierzenie taśmą mierniczą, odległości zewnętrznych gabarytów wbudowanych urządzeń od dna, stropu i ścian oraz od innych przewodów. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm.
3. Badanie zabezpieczenia **studzienek przed korozją** przeprowadza się po próbie szczelności przewodu, przy czym:
  - izolację powierzchniową studzienek należy wyrywkowo opukać drewnianym młotkiem i stwierdzić, czy izolacja przylega na całej powierzchni,
  - należy sprawdzić styki izolacji i zmierzyć miarką szerokość zakładów,
  - należy zmierzyć na studzienkach wysokość położenia izolacji ponad przewidywanym zwierciadłem wody gruntowej,
  - przy zastosowaniu okładzin zabezpieczających izolację studzienek należy sprawdzić, przez oględziny zewnętrzne, wypełnienie spoin oraz zmierzyć położenie górnej krawędzi okładziny nad izolacją pionową.

Pomiary należy wykonać miarką z dokładnością do 1 cm.

4. Badanie wykonania bloków oporowych przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.
5. Zapisywanie i ocena wyników badań

## **7.7. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodów**

### **I - Wymagania**

1. Szczelność odcinka przewodu bez względu na jego średnicę  $d_z$  mm powinna być taka, aby;
  - a) dla przewodów z rur stalowych oraz z polietylenu twardego PE przy próbie pneumatycznej rzeczywisty spadek ciśnienia  $\Delta p$ , w procentach, spełniał warunek  
wg wzoru :
$$\Delta p \leq \Delta p_{dop}$$

## **II - Badania**

### Rodzaje badań

- a) badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną
- b) badanie szczelności odcinka przewodu próbą pneumatyczną
- c) badanie szczelności całego przewodu

1. Wybór rodzaju badań. Przy badaniu szczelności odcinka przewodu należy stosować metodę próby hydraulicznej. Dla przewodów z rur stalowych i polietylenu twardego (PE), dopuszcza się stosowanie metody próby pneumatycznej w przypadkach, gdy badanie szczelności próbą hydrauliczną jest nie uzasadnione ze względów techniczno-ekonomicznych oraz, gdy zachowane są minimalne wartości odległości bezpiecznej:

- 30 m od linii zwartej zabudowy miast i osiedli. od rzutu w planie obiektu zakładu przemysłowego, budynku mieszkalnego i gospodarczego oddzielnie stojącego, od lica czołowej ściany przyczółka mostów i wiaduktów kolejowych, drogowych, tramwajowych, od podstawy nasypu lub krawędzi korony dróg i autostrad,
- 40 m od rzutu w planie obiektu użyteczności publicznej, stacji kolejowych i innej komunikacji oraz składów materiałów i płynów łatwopalnych.

W przypadkach wyjątkowych, gdy odcinek przewodu znajduje się w wykopie pod zwierciadłem wody gruntowej, a ze względów techniczno-ekonomicznych ponowne obniżenie zwierciadła wody gruntowej na okres badania szczelności nie jest wskazane, dopuszcza się zmniejszenie odległości bezpiecznej o 25 %.

Badanie szczelności całego przewodu przeprowadza się na żądanie inwestora lub użytkownika.

2. Przyrządy do badania szczelności próbą hydrauliczną

- a) Dwa sprawdzone manometry sprężynowe o średnicy nie mniejszej niż 160 mm i o takim zakresie skali, aby odczyt ciśnienia próbnego przypadał w granicach 50 - 70 % skali, zaś wielkość działki była nie większa niż 0,01 MPa (0,1 kG/cm<sup>2</sup>).
- b) Pompa hydrauliczna.
- c) Czasomierz.
- d) Dwa wycechowane naczynia: jedno o pojemności 10 - 20 dm<sup>3</sup> z podziałką co 1 dm<sup>3</sup>, drugie o pojemności 1 dm<sup>3</sup> z podziałką co 0,1 dm<sup>3</sup>; pojemność naczynia większego należy dostosować do długości i średnicy badanego przewodu.

3. Wyposażenie i przyrządy do badania szczelności odcinka przewodu próbą pneumatyczną oraz do sprawdzenia szczelności połączeń spawanych:

- a) tablice ostrzegawcze koloru żółtego o wymiarach 0,8 X 0,5 m z napisem w kolorze czarnym „Wysokie ciśnienie, nie zbliżać się”,
- b) zestaw aparatury kontrolno-pomiarowej, w skład którego wchodzi: barometr, manometry i termometry, osłonięty przed wpływami atmosferycznymi,
- c) dwa sprawdzone manometry o ciśnieniu do 1 MPa (10 kG/cm<sup>2</sup>),
- d) sprężarka doprowadzająca powietrze do przewodu,
- e) zbiornik porównawczy stalowy o pojemności 0,5 m<sup>3</sup>, ułożony w wykopie na głębokości przewodu poddawanego próbie szczelności przy długości odcinka przewodu około 1000 m,
- f) sprzęt ochrony osobistej, bhp,
- g) barometr o skali w MPa (kG/cm<sup>2</sup>).

4. Zmniejszenie wpływu temperatury na wyniki. Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz,

aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1 °C przy próbie hydraulicznej i nie przekraczała 20 °C dla przewodu PE.

#### 5. Stan odcinka przewodu

- a) Przed **próbą szczelności hydrauliczną** przewód nie może być od zewnątrz zanieczyszczony. Ewentualne zanieczyszczenia powinny być usunięte. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów, zaworów odpowietrzających i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane przed przeprowadzeniem próby szczelności, hydranty, zawory odpowietrzające i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte zaś dławiki dociągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność. Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu., każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem lub innym materiałem zgodnie z dokumentacją a ponadto, w szczególnych przypadkach, zakotwiona; złącza rur nie powinny być zasypane. Przy prowadzeniu przewodu terenie, nad terenem lub na podporach albo konstrukcji powinno być zapewnione jego trwałe ułożenie i zabezpieczenie złączy przed rozluźnieniem.

- b) Przed **próbą szczelności pneumatyczną** przewód zmontowany na powierzchni terenu bez armatury, powinien być oczyszczony od wewnątrz z zanieczyszczeń.

Na czas sprawdzania szczelności złączy spawanych pozostawia się nie zaizolowane a końce odcinka przewodu z rur stalowych zaślepia się dennicami, obliczonymi zgodnie z odpowiednimi przepisami i wyposażonymi w króćce dla doprowadzenia powietrza i umieszczenia manometrów kontrolnych.

Czynnikiem sprawdzającym jest powietrze o ciśnieniu 0,6 MPa (6 kG/cm<sup>2</sup>).

Sprawdzeniu podlega każde złącze spawane, a wykrywanie nieszczelności wykonuje się przy użyciu wodnych roztworów mydła. Stwierdzone nieszczelności powinny być usunięte i przewód ponownie sprawdzony.

Pozytywny wynik sprawdzenia szczelności złączy umożliwia przeprowadzenie pneumatycznej próby szczelności odcinka przewodu po ułożeniu go w wykopie.

Przewód powinien być zasypany z wyjątkiem złączy i miejsc do zmontowania armatury. Miejsca te należy zabezpieczyć przed działaniem słońca w lecie i mrozu w zimie

#### 6. Zapewnienie warunków bhp. Badanie szczelności próbą pneumatyczną można

przeprowadzać wyłącznie dla odcinków przewodu położonych w odległości bezpiecznej wg 8.2.2, oznakowanych tablicami ostrzegawczymi i zabezpieczonych specjalnymi posterunkami wyposażonymi w sprzęt ochrony osobistej i apteczką. Obsługa posterunków oraz pracownicy wykonujący badania szczelności powinni mieć przeszkolenie w zakresie bhp oraz udzielenia pierwszej pomocy.

**7. Ciśnienie próbne odcinka przewodu.** Niezależnie od średnicy, materiału przewodu i zastosowanych złączy oraz metody badania, należy przyjąć ciśnienie próbne  $p_p$  wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego  $p_r$ :

- a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego grawitacyjnego, stanowiącego lewar lub przewód ssący, o 50 %,

$$p_p = 1,5 p_r$$

lecz nie niższe od ciśnienia statycznego wywołanego zamknięciem zasuwy najniżej wbudowanej na tym przewodzie (na wypływie, spuszcie),

- b) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa (10 kG/cm<sup>2</sup>), o 50 %,

$$p_p = 1,5 p_r$$

lecz nie mniejsze niż 1 MPa (10 kG/cm<sup>2</sup>),

- c) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym  $p_r$  wyższym niż 1 MPa (10 kG/cm<sup>2</sup>),

$$p_p = p_r + 0,5 \text{ MPa},$$

- d) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego w obiektach jak przejście pod ciekami, drogami, ulicami, torami kolejowymi i tramwajowymi, w rurach ochronnych, kanałach i tunelach

$$p_p = 2 p_r$$

lecz nie niższe niż 1 MPa (10 kG/cm<sup>2</sup>).

Wysokość przyjętego ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

**8. Ciśnienie próbne całego przewodu.** Niezależnie od średnicy, materiału przewodu i zastosowanych złączy, należy przyjąć ciśnienie próbne  $p_p$  równe maksymalnemu, występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu robocznemu  $p_r$ ,

$$p_p = p_r$$

## **Opis badań**

**1. Badanie szczelności odcinków przewodu próbą hydrauliczną.** Na wyżej położonej końcówce odcinka przewodu poddanego próbie szczelności oraz we wszystkich miejscach, w których może zgromadzić się powietrze (z wyłączeniem zasuw), należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki przewodu należy umieścić trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej, z kurkiem spustowym przed manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających (świadczącym o całkowitym wypełnieniu odcinka przewodu wodą) należy zamknąć na nich zawory, przyłączyć do niżej położonego końca odcinka przewodu pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie odcinka przewodu:

- dla przewodów z rur stalowych, żeliwnych oraz z tworzyw sztucznych — przez 12 h,

Przy pompie hydraulicznej powinien być zamontowany manometr w sposób umożliwiający dołączenie manometru kontrolnego.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego  $p_r$ , a następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej założonej w najwyższym punkcie przewodu. Po stwierdzeniu wypływu wody i spadku ciśnienia na manometrze należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego  $p_p$ , i ponownie otworzyć zawór na rurce odpowietrzającej. Po stwierdzeniu wypływu i spadku ciśnienia na manometrze należy w odstępach 5-minutowych podnosić ciśnienie aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, po czym należy wyłączyć pompę przez zamknięcie zaworu na dopływie wody.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min sprawdzać, czy ciśnienie na manometrach nie spada poniżej ciśnienia próbnego, obserwując jednocześnie przewód i złącza.

Wartość ciśnienia należy odczytywać z dokładnością najmniejszej podziałki skali manometru.

2. **Badanie szczelności odcinka przewodu próbą pneumatyczną.** Aparatura kontrolno-pomiarowa zawierająca barometr, manometry tarczowy i różnicowy rtęciowy oraz rejestrujący piszący powinna znajdować się w odpowiednim pomieszczeniu przewoźnym zabezpieczającym ją przed wpływami atmosferycznymi.

Zbiornik porównawczy, w przypadku jego zastosowania o pojemności co najmniej  $0,5 \text{ m}^3$  i wytrzymałości równej co najmniej wytrzymałości przewodu, należy ułożyć w ziemi na głębokości przewodu na dwie doby przed rozpoczęciem badania szczelności. Zbiornik powinien być zaopatrzony w niezbędną odnogę kołnierзовą do podłączenia go rurociągiem z aparaturą kontrolno-pomiarową.

Po wykonaniu połączenia rurociągiem stalowym sprężarki z badanym odcinkiem przewodu oraz zbiornikiem i aparaturą kontrolno-pomiarową i zamontowaniu termometru na badanym odcinku przewodu do pomiaru temperatury powietrza w przewodzie oraz osadzeniu termometru w gruncie obok przewodu, do pomiaru temperatury gleby, należy przewody połączenia zabezpieczyć przed wpływami zmian temperatury.

Napełnienie odcinka przewodu powietrzem powinno następować w sposób ciągły, ale w dwu etapach. Szybkość napełnienia nie może spowodować przyrostu ciśnienia powyżej  $0,3 \text{ MPa/h}$  ( $3 \text{ kg/cm}^2\text{h}$ ).

Ukończenie pierwszego etapu napełniania przewodu powinno nastąpić po osiągnięciu ciśnienia w wysokości 30 % ciśnienia próbnego  $p_p$ . Podczas przerwy pracy sprężarki przeprowadza się oględziny odcinka przewodu. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku przeglądu badanego odcinka przewodu, następuje drugi etap napełniania, trwający do chwili uzyskania pełnego ciśnienia próbnego i wyłączenie powietrza.

Po uzyskaniu pełnego ciśnienia próbnego należy pozostawić przewód przez 24 h dla wyrównania temperatury powietrza znajdującego się w przewodzie z temperaturą otoczenia. W tym okresie, lecz nie wcześniej niż minimum 2 h od chwili uzyskania pełnego ciśnienia próbnego, przystępuje się do ponownego przeglądu odcinka przewodu. Po tym okresie i pozytywnym wyniku oględzin następuje właściwe badanie szczelności, które trwa 24 h. W czasie trwania badania szczelności wykonuje się odczyty na przyrządach kontrolno-pomiarowych (na

manometrach i termometrach) co 30 min i zapisuje je komisyjnie w protokole. Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia  $\Delta p$ , w procentach, na odcinku badanego przewodu wykonuje się wg wzoru

$$\Delta p = 100 \left( 1 - \frac{P_2 \times T_2}{P_1 \times T_1} \right) \times t$$

- 3. Badanie szczelności całego przewodu.** Przewód poddawany próbie szczelności powinien być całkowicie ukończony i zasypany, zaś poszczególne jego odcinki powinny być już zbadane pod względem szczelności z wynikami pozytywnymi. Zasuwy na trasie przewodu powinny być całkowicie otwarte. W szczególnych przypadkach, technicznie uzasadnionych, przewód może być podzielony na części, co powinno być uzgodnione przed rozpoczęciem odbiorów odcinków przewodu. W tych przypadkach długości odcinków nie powinny być mniejsze od podanych w pkt 5.1.

Na trasie przewodu, w wypukłych załamaniach profilu podłużnego, należy otworzyć hydranty (jeśli taka technologia odpowietrzania rurociągu przyjęta była w dokumentacji technicznej) dla umożliwienia odprowadzenia zgromadzonego powietrza podczas napełniania wodą przewodu.

Napełnienie przewodu wodą należy przeprowadzać powoli z możliwie najmniejszą prędkością przepływu, wykorzystując w miarę możliwości urządzenia stałe lub przyłączając pompę

- 4.** Po stwierdzeniu pojawienia się wody w poszczególnych otwartych hydrantach i spokojnego jej wypływu bez domieszki powietrza należy hydranty kolejno zamknąć. Po uzyskaniu spokojnego odpływu wody bez powietrza w punkcie końcowym przewodu należy stopniowo podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia próbnego w przewodzie należy utrzymywać je na tej wysokości przez okres niezbędny do przeprowadzenia oględzin hydrantów, spustów, odpowietrzników i innej aparatury, na której mogą wystąpić nieszczelności powodujące ubytek wody.

Zakończenie podanych wyżej oględzin z wynikiem pozytywnym (niestwierdzenie wycieków wody) należy uważać za rozpoczęcie próby szczelności przewodu.

W chwili tej, przyjętej jako rozpoczęcie próby szczelności, należy zanotować czas z dokładnością do 10 s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali. W ciągu 30 min trwania próby należy prowadzić obserwację manometru, robiąc odczyty co 5 min, przy czym odczyt  $\geq 10$  w fio(w dziesiątej minucie) powinien być wykonany ściśle w oznaczonym czasie z dokładnością jak wyżej. Po upływie pół godziny należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i po jego ustabilizowaniu się należy:

- obniżyć ciśnienie w przewodzie do 0,2 MPa (2 kG/cm<sup>2</sup>),
- otworzyć zawór na odgałęzieniu doprowadzonym do wycechowanego naczynia, obniżając ciśnienie do 0,1 MPa (1 kG/cm<sup>2</sup>),
- zmierzyć z dokładnością do 0,1 dm<sup>3</sup> ilość wody  $q$ , która wypłynęła przy spadku ciśnienia od 0,2 do 0,1 MPa (2 do 1 kG/cm<sup>2</sup>),
- zmierzyć wysokość, m, zainstalowanego manometru nad osią badanego przewodu z dokładnością do 0,1 m,
- określić długość badanego przewodu  $L$ , km, z dokładnością do 100 m,
- obliczyć średnicę zastępczą przewodu  $d_z$  wg 1.3.3,
- obliczyć wpływ wody  $V_w$ , dm<sup>3</sup> na dobę na 1 m średnicy zastępczej i 1

km długości przewodu, wg wzoru

$$V_w = \frac{nxVo}{L} \text{ w którym}$$

$$n = \frac{1440(pp - p10)}{(pp + 1)x(p10 + 1)t10xdz}$$

$$V_o = \frac{(20 + w)x(30 + w)}{100}$$

Dopuszcza się obliczenie wypływu  $V_w$  na podstawie wykresów lub tablic sporządzonych wg powyższych wzorów.

5. Zapisywanie i ocena wyników badań

## **7.8. Wymagania i badania przy odbiorze końcowym**

### **I - Wymagania**

**1. Dokumentacja** dla odbioru technicznego końcowego powinna zawierać dokumenty wg 5.2. pkt 3

**2. Szczelność całego przewodu** — wg 5.7 pkt 1

### **II - Badania**

#### **Rodzaje badań**

- a) badanie dokumentacji
- b) badanie szczelności całego przewodu

#### **Opis badań**

**1. Badanie dokumentacji** polega na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych.

Badanie to należy wykonać przez:

- przejrzanie protokołów i sprawdzenie, czy zawierają stwierdzenia zrealizowania postanowień dotyczących usunięcia zauważonych usterek,
- sprawdzenie naniesienia w projekcie technicznym zmian i uzupełnień oraz stwierdzenie, czy zostały one wprowadzone jak również, czy wprowadzono inne elementy charakteryzujące wybudowany przewód, np.: zaślepienie przewodu, drenaż roboczy, pozostawione umocnienia ścian wykopu, skrzyżowania z przewodami uzbrojenia podziemnego, ścianki szczelne, połączenia,
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją wbudowania armatury i studzienek za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów rozstawu hydrantów, położenia zasuw i studzienek oraz pomiaru długości przewodu: pomiar należy wykonać taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m,
- zapoznanie się z treścią protokołów obejmujących przebieg, czas trwania, liczbę płukań i ocenę wyników przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz analizami fizykochemicznymi i bakteriologicznymi wody płynącej w przewodzie przed przekazaniem go do eksploatacji.



## **2. Badanie szczelności całego przewodu**

## **3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

### **7.9. Zapisywanie i ocena wyników badań**

**1. Zapisywanie wyników.** Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów częściowych i końcowym powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy lub dołączone do niego w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

**2. Ocena wyników badań.** Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów częściowych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danej fazy (zakresu) robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy uznać daną fazę robót za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

### **8.0. Przepisy związane.**

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 póź. 1126, Nr 109/00 póź. 1157, Nr 120/00 póź. 1268, Nr 5/01 póź. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 póź. 1190, Nr 115/01 póź. 1229, Nr 129/01 póź. 1439, Nr 154/03 póź. 1800, Nr 74/02 póź. 676, Nr 80/03 póź. 718)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 póź. 270) .
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie "Dz.U. Nr 113/98 ooz. 728
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 póź. 836)
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 póź. 679, Nr 8/02 póź. 71)
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 póź. 673)
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 póź. 58)

8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 póź. 53)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 59/01 póź. 608) (traci moc z dniem 9. J 1.2003 r)
10. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 póź. 1195)
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 póź. 714) (wchodzi w życie od dnia 10.11.2003 r)
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 140/98 póź. 906)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

## **9.0. Normy związane.**

PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN ISO 6708:1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO 7-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-H-74200.1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-90/E-O5030/OO	Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-79/H-97070	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki
PN-85/M-53820	Termometry przemysłowe. Wymagania i badania
PN-83/M-53850	Termometry elektryczne. Czujniki termometrów termoelektrycznych. Ogólne
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali staliwa i żeliwa do malowania
PN-70/H-97050	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania

PN-B-10720:1999	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Wymagania i badania
PN-ISO 7-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-92/B-01706+Az1	Instalacje wodociągowe . Wymagania w projektowaniu
PN-81/B-10725	Wodociągi . Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania przy odbiorze .
PN- 86/B - 09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych .
PN-85/B - 10702	Wodociągi i kanalizacja . Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-91/B - 10703	Wodociągi . Przewody z rur żeliwnych i stalowych układanych w ziemi .Ochrona katodowa . Wymagania i badania .
PN-91/B - 10728	Studzienki wodociągowe.
PN-85/M - 74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych .
PN-77/M - 74082	Skrzynka uliczna do hydrantu .
PN- 74/C - 89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu . Wymiary
PN -76/ C - 89202	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu do rur ciśnieniowych
PN- 74/C - 89204	Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu Wymagania i badania .

### **UWAGA:**

Ilekróć w niniejszej specyfikacji lub przedmiarze robót podano typ , nazwę materiału lub urządzenia należy przez to rozumieć iż należy stosować materiał , typ urządzenia o parametrach nie gorszych niż określono w niniejsze specyfikacji lub przedmiarze .